

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2019

ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

- A1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α. Το ολοκληρωμένο κύκλωμα 555 παράγει στην έξοδό του παλμούς με ορισμένη χρονική διάρκεια, μεγάλης ακρίβειας και σταθερότητας.
 - β. Οι ασύγχρονες εισοδοί καθορίζουν την κατάσταση του flip-flop ανεξάρτητα από τις τιμές των σύγχρονων εισόδων του.
 - γ. Οι παλμοί του ρολογιού (clock) ενός απαριθμητή πρέπει υποχρεωτικά να έχουν σταθερή συχνότητα.
 - δ. Όταν τα σήματα ελέγχου ενός μικροεπεξεργαστή έχουν τιμές $RD/WR'=0$ και $IO/M'=1$, τότε η λειτουργία είναι «εγγραφή σε μνήμη».
 - ε. Η πιο συνηθισμένη εφαρμογή των καταχωρητών ολίσθησης SIPO είναι στη μεταφορά δεδομένων σειριακά για τη μετατροπή των δεδομένων από τη σειριακή μορφή στην παράλληλη μορφή.

Μονάδες 15

Ενδεικτική Απάντηση

α	β	γ	δ	ε
Σωστό	Σωστό	Λάθος	Λάθος	Σωστό

- A2. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω Ερωτήσεις 1, 2 και, δίπλα στον αριθμό, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.
1. Στο J-K flip-flop όταν οι εισοδοί J, K έχουν τιμές $J=1$, $K=0$ και εφαρμοστεί παλμός ρολογιού (clock), τότε η επόμενη κατάσταση εξόδου $Q(n+1)$ είναι:
- α) $Q(n+1)=Q(n)$
 - β) $Q(n+1)=1$
 - γ) $Q(n+1)=0$
 - δ) $Q(n+1)=\bar{Q}(n)$
2. Ο ασύγχρονος BCD απαριθμητής υλοποιείται με :
- α) 4 flip-flops και μία πύλη AND
 - β) 3 flip-flops και μία πύλη NAND
 - γ) 4 flip-flops και μία πύλη NAND
 - δ) 3 flip-flops και μία πύλη OR

Μονάδες 4

Ενδεικτική Απάντηση

1	2
β	γ

A3. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς 1, 2, 3 από τη στήλη A και, δίπλα, ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ της στήλης B, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη B θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ A	ΣΤΗΛΗ B
1. Απαριθμητής προγράμματος	α. CU
2. Μονάδα ελέγχου	β. SP
3. Δείκτης Στοιβάς	γ. ALU
	δ. PC

Μονάδες 6

Ενδεικτική Απάντηση

1	2	3
δ	α	β

ΘΕΜΑ B

B1. Ο μικροεπεξεργαστής συνδέεται μέσω ακροδεκτών (pins) σε μία πλακέτα ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Σε τι χρησιμεύουν αυτοί οι ακροδέκτες;

Μονάδες 6

Ενδεικτική Απάντηση

- Για την επικοινωνία του μικροεπεξεργαστή με τα υπόλοιπα ολοκληρωμένα κυκλώματα του υπολογιστικού συστήματος
- Για την παροχή τροφοδοσίας και γείωσης

B2. Να αναφέρετε, ονομαστικά, τα κυριότερα χαρακτηριστικά των μετατροπέων D/A.

Μονάδες 9

Ενδεικτική Απάντηση

- Διακριτική ικανότητα
- Ακρίβεια
- Χρόνος αποκατάστασης

B3. α. Τι θεωρείται ως βασικό κύτταρο μιας στατικής μνήμης RAM (SRAM) και τι μιας δυναμικής μνήμης RAM (DRAM) (μον. 4);

β. Σε τι πλεονεκτούν και σε τι μειονεκτούν οι DRAM σε σχέση με τις SRAM (μον. 6);

Μονάδες 10

Ενδεικτική Απάντηση

- α) Το βασικό κύτταρο μίας μνήμης SRAM μπορούμε να θεωρήσουμε ότι βασίζεται σε ένα flip-flop ενώ το βασικό κύτταρο μίας DRAM μπορούμε να θεωρήσουμε ότι βασίζεται σε έναν πυκνωτή.
- β) Το πλεονέκτημα των DRAM σε σύγκριση με τις SRAM είναι η μεγάλη χωρητικότητα (άρα και μικρό κόστος για τις ίδιες διαστάσεις Ο.Κ.) και η μικρή κατανάλωση ισχύος. Μειονεκτούν σε σχέση με τις SRAM ως προς την ταχύτητα.

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. Ένας καταχωρητής ολίσθησης SISO αποτελείται από $N=50$ flip-flops και η περίοδος λειτουργίας του ρολογιού του είναι $T=4$ msec. Πόσο καθυστερούν τα δεδομένα για να περάσουν μέσα από αυτόν τον καταχωρητή;

Μονάδες 5

Ενδεικτική Απάντηση

$$t=N*T=50*4=200\text{ms}$$

- Γ2. Η κατάσταση ενός δυαδικού σύγχρονου προς τα κάτω απαριθμητή (down-counter) 4 bits είναι $Q_4Q_3Q_2Q_1=0011$. Αφού μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα, να τον συμπληρώσετε με τα περιεχόμενα του καταχωρητή στους πέντε (5) επόμενους παλμούς ρολογιού.

	Q4	Q3	Q2	Q1
Αρχική κατάσταση	0	0	1	1
1ος παλμός ρολογιού				
2ος παλμός ρολογιού				
3ος παλμός ρολογιού				
4ος παλμός ρολογιού				
5ος παλμός ρολογιού				

Μονάδες 10

Ενδεικτική Απάντηση

	Q4	Q3	Q2	Q1
Αρχική κατάσταση	0	0	1	1
1ος παλμός ρολογιού	0	0	1	0
2ος παλμός ρολογιού	0	0	0	1
3ος παλμός ρολογιού	0	0	0	0
4ος παλμός ρολογιού	1	1	1	1
5ος παλμός ρολογιού	1	1	1	0

- Γ3. Σε ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο (smartphone), χρησιμοποιείται μνήμη EEPROM χωρητικότητας 128 KB για την αποθήκευση αριθμών τηλεφώνων.

- α. Πόση είναι η χωρητικότητα του κινητού τηλεφώνου σε bits (μον. 5);
- β. Εάν για κάθε αριθμό τηλεφώνου χρειάζεται χώρος αποθήκευσης 64 bytes, πόσοι αριθμοί τηλεφώνου μπορούν να αποθηκευθούν (μον. 5);

Μονάδες 10

Ενδεικτική Απάντηση

α) $128 \text{ KB} = 128 \cdot 2^{10} \cdot 8 = 128 \cdot 1024 \cdot 8 = 1048576 \text{ bits}$

β) $\frac{128 \text{ KB}}{64 \text{ B}} = \frac{128 \cdot 2^{10}}{64} = 2 \cdot 2^{10} = 2 \cdot 1024 = 2048 \text{ αριθμοί}$

ΘΕΜΑ Δ

Ένας μικροεπεξεργαστής διαθέτει ρεπερτόριο 64 εντολών. Μία εντολή του σε γλώσσα μηχανής έχει την παρακάτω μορφή:

1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Δ1. Ποιο είναι το μήκος της εντολής σε bits;

Μονάδες 2

Ενδεικτική Απάντηση

Το μήκος εντολής σε bits είναι το πλήθος των bits της εντολής, άρα 14 bits

Δ2. Από πόσα bits αποτελείται ο κώδικας εντολής (opcode) (μον. 5) και ποια είναι αυτά (μον. 1);

Μονάδες 6

Ενδεικτική Απάντηση

Το ρεπερτόριο του μικροεπεξεργαστή είναι 64 εντολές άρα:

$$2^k = 64 \Rightarrow 2^k = 2^6 \Rightarrow \log_2 2^k = \log_2 2^6 \Rightarrow k \cdot \log_2 2 = 6 \cdot \log_2 2 \Rightarrow k = 6 \text{ bits}$$

Αυτά είναι τα 101101

Δ3. Από πόσα bits αποτελείται το τμήμα διεύθυνσης της εντολής (μον. 2) και ποια είναι αυτά (μον. 1);

Μονάδες 3

Ενδεικτική Απάντηση

Το τμήμα διεύθυνσης αποτελείται από τα υπόλοιπα bits, άρα 8 bits, τα οποία είναι τα:

11011101

Η εντολή εκτελείται σε τέσσερις (4) κύκλους μηχανής και η συχνότητα λειτουργίας του μικροεπεξεργαστή είναι $f=1 \text{ GHz}$.

Να υπολογίσετε:

Δ4. Τον χρόνο t που απαιτείται για την εκτέλεση της εντολής.

Μονάδες 8

Ενδεικτική Απάντηση

$$t = \frac{4}{10^9} = 4 \cdot 10^{-9} \text{sec} = 4 \text{ nsec}$$

Δ5. Πόσες τέτοιες εντολές είναι δυνατόν να εκτελεστούν σε 1 δευτερόλεπτο (sec).

Μονάδες 6

Ενδεικτική Απάντηση

Σε 1s θα εκτελεστούν :

$$\frac{1}{10^{-9}} = 10^9 \text{ εντολές}$$

Τσαρτσούλης Χρήστος